

A Zašto Planeta Zemlja



Keti Volard

Ilustrovala Debra Solomon

Preveo
Nenad Milojković

— Laguna —

Naslov originala

Kathy Wollard

HOW COME? PLANET EARTH

Copyright © 1999 by Kathy Wollard

Illustrations copyright © 1999 by Debra Solomon

Published by arrangement with Workman Publishing Company, New York.

Translation copyright © 2008 za srpsko izdanje, LAGUNA



Mojim roditeljima, Ronaldu i Ketlin Volard, koji su mi zauvek usadili radost učenja. S neizmernom ljubavlju. – K. V.

Za moju sjajnu mamu, dragog Aleksa, i moju omiljenu čarobnicu za nauku i dobru prijateljicu Ketii. – D. S.

Zahvalnost

DUGUJEM VELIKU ZAHVALNOST: Margo Hereri, neumornoj urednici, spremnoj da posveti pažnju i najmanjem detalju; dizajnerki Eriki Hajtman, Suzani Rejfer, Kajli Foks, i svima u *Vorkmanu* koji su doprineli stvaranju druge divne knjige, Toniju Marou i Bobu Kinu iz lista *Njuzdej*, jer su uvek verovali u mene; Regu Gejlu i Marsi Kemen, urednicima rubrika o zdravlju i otkrićima u *Njuzdeju*, za pronicljive komentare i nepresušno bodrenje; Meri Berk iz *Njuzdeja*, koja je pronalazila izgubljene adrese, ljude i čekove i iz nedelje u nedelju slala knjige, što je bilo neophodno za objavljivanje *A zašto?*; Dženis Donod, svom mudrom (i žustrom) agentu; Evanu Morisu, svom mužu (poznatom i kao detektiv za reči), za ljubav i podršku; i Debi Solomon, zbog čijeg je jedinstvenog senzibiliteta i humora *A zašto?* postala beskrajna avantura.

K. V.

SADRŽAJ

Šta vas zaista zanima?	xii	Zašto dolazi do erupcija vulkana?	13
		Zašto više nema ledenih doba?	17
UZBURKANA ZEMLJA	1	Ako biste prokopali tunel kroz celu Zemlju, da li biste se našli u svemiru?	20
Kako Zemlja održava brzinu svog obrtanja? Zašto se ne usporava?	2	Kako nastaje živi pesak?	23
Kako je Zemlja nastala, i kakva je bila u početku?	5	Zašto nam se čini da su neke planinske oblasti plave, mada su pokrivene zelenim šumama?	25
		A zašto postoje pustinje?	28
		Kako nastaju jezera?	31
		Ako se reke ulivaju u okeane, zašto se okeani ne napune i izliju?	33
		Kako nastaju ostrva?	36
		Kako nastaju sante?	38
Zašto drveće i druge biljke iz vazduha uzimaju ugljen-dioksid, a mi uzimamo kiseonik?	10	Šta su vazdušne struje i šta ih izaziva?	41



Zbog čega oblaci imaju različite oblike?	44
Zašto su kišni oblaci crni? Šta se dešava s oblacima pošto se obrazuju?	47
Šta uzrokuje zvuk grmljavine?	50
Zašto je duga uvek u obliku luka?	52
Zbog čega se na travi javlja rosa?	54
Šta uzrokuje maglu?	56
Zašto mlazni avioni na nebu ostavljaju tragove koji izgledaju kao oblaci?	58
Zašto nebo u suton menja boju?	60
Po čemu je Zemlja slična magnetu?	62
Da li se zaista voda u slivniku na severnoj Zemljinoj polulopti uvek okreće u jednom smeru, a na južnoj u suprotnom?	65
Zašto u Bermudskom trouglu nestaju brodovi i avioni?	67
Zašto nam se čini da na Mesecu vidimo lice?	70
Zašto Zemlja ima samo jedan mesec?	72



A zašto Zemlja nema prstenove?	75
Kako nastaje prašina?	77
SAFARI	79
Kako ribe dišu ispod vode?	80
A zašto ribe i delfini ne spavaju?	83
Zašto neke ajkule uginu ako prestanu da plivaju?	85
Ako kitovi ne mogu da hodaju, zašto imaju kukove?	87
Da li kitovi zaista pevaju?	89
Zašto su električne jegulje naelektrisane?	92

Kako kameleon menja boju?	95	Da li zaista postoje leteće vevice?	129
Kako kolibri može da leti i unapred i unazad?	98	Kako krave vare hranu?	131
Kako ptice znaju gde je jug?	101		
Zašto su krila leptira tako šarena?	105		
A zašto moljci jedu vunu?	109		
Kuda odlaze bube kada zahladni; kakvom se magijom ponovo pojavljuju kada otopli?	112		
Koliko očiju ima muva?	115		
Kako se dobijaju vaši i kako se od njih oslobađa?	117		
Zašto su slonovima uši tako velike?	120		
Kako kamile opstaju s malo ili nimalo vode?	122		
Zašto bodljikavo prase ima bodlje? Kako ih koristi?	124		
Zašto rakuni imaju crne maske?	127		
		Zašto psi laju?	133
		Kako mačke predu?	135
		Zašto mačje oči sijaju u mraku?	137
		Kako se životinje sporazumevaju bez jezika?	140
		A zašto tako mnogo životinja (za razliku od nas) ima rep?	143
		Kako su dinosaurusi dobili duga imena koja je teško izgovoriti?	146
		Zašto životinje izumiru?	149



FABRIKA NAŠEG TELA153

Zašto se prsti naboraju kad ih dugo držite u vodi?	154
Zašto se ljudi naježe?	157
Zašto nam se pojavljuju modrice? I zašto su crne i plave?	159
Kako krv prestane da ističe iz posekotine?	162
Zbog čega krvari nos?	165
Kako raste kosa?	167
Zašto nam dlake rastu prvenstveno na glavi?	169
Zašto izgleda da muškarci češće od žena gube kosu?	171
Zašto dobijamo bubuljice?	174
Šta izaziva bradavice?	176
Šta izaziva pege?	178
Zašto nam od sunca koža potamni, a kosa postane svetlija?	180

Zašto i kako dobijamo visoku temperaturu?	183
Zašto nam pucketa u ušima kad letimo avionom ili se vozimo u planinama?	86
Zašto ljudi kijaju?	189
Zašto dobijamo alergije?	191
Šta izaziva svrab, i zašto se bolje osećaš kad se počeseš?	193
Kako nos prepoznaje mirise?	196



Zašto plačeš kad seckaš crni luk?	199
Zbog čega hrana ima različite ukuse?	201
Zašto nam lice pocrveni, oči počnu da suze a nos curi kada jedemo ljutu, začinjenu hranu?	203

Šta je holesterol?.....206

Zašto je pušenje štetno za pluća? 209



Kako alkohol utiče na organizam? 212

Zašto imamo zadah iz usta,
naročito ujutru? 214

Zašto ljudi podriguju?217

Zbog čega ti krči stomak?219

A zašto želudačna kiselina
ne uništi želudac?..... 221

Da li nam je zaista potrebno slepo crevo? .. 224

Odakle nam potiče glas? 226

Zašto ljudi hrču?.....228

Zašto nam je potreban san?..... 230

Zašto ljudi hodaju u snu?..... 232

Šta izaziva glavobolje?..... 234

Kako rade mišići, i kako da ih razviješ?.... 236

Kako radi srce?..... 239

Šta je visok pritisak?.....241

Zašto ostajemo bez daha kada trčimo?.... 243

Kako se znojimo? 245

Kuda odlazi masnoća kada mršaviš?.....248

Kakva je razlika između jednojajčanih i
dvojajčanih blizanaca?250

Šta određuje boju naših očiju?..... 252

Zašto se kikoćemo
kad nam neko ispriča vic?..... 254

Zašto nam se ponekad čini da proživljavamo
nešto što nam se ranije već desilo?258

OBILAZAK FABRIKE..... 261

Kako se pravi žvakaća guma?262

Kako se pravi čokolada?..... 264

Kako se pravi kafa bez kofeina?..... 266

Zašto guma odskoče?.....268

Kako se pravi staklo?
Kako se od njega oblikuju
čaše i boce? 270

Od čega se pravi parfem?
I kako se smišljaju nazivi
za različite mirise? 273

Kako nastaju dijamanti?..... 276

Kako se obrazuju dragulji i
odakle dobijaju boju?..... 279

Kako se pravi svila?..... 282

Kako deterdžent čisti odeću?..... 284

Kako radi frižider?.....287

Kako mikrotalasna pećnica
zagreva hranu? 289

Kako radi radio? 292

Kako svira CD? 296

Kako radi
živin termometar? 298

Kako vruć vazduh podiže balone?.....300

Kako lete mlazni avioni?.....303

Kako se pravi papir?.....306

Kako lepi lepak?..... 308

Kako lupa uveličava?..... 310



Kako na fotografskom filmu
ostaju slike?..... 313

Kako električna sijalica
zrači svetlost? 315

Kako radi telefon?..... 318

Kako su pravljene mumije?.....321

Indeks 328

Šta vas zaista zanima?



Sva pitanja u ovoj knjizi zaista su postavila deca.

Slala su ih običnom i elektronskom poštom novinskoj rubrici „A zašto?“, koju preuzimaju mnogi listovi. Pisma su stizala sa svih strana sveta: od Bruklina u Njujorku do Madrasa u Indiji i Melburna u Australiji, i drugih mesta koja se nalaze između Brazila, Tajlanda, Jamajke i Omana. Pisma mlade dece često su krasili crteži drvenim bojicama svih duginih boja. Neka pisma su brižljivo napisana štampanim slovima. Stariji učenici su svoja pisma često kucali na računaru. Oni su svi bili od pomoći pri stvaranju knjige koju imate pred sobom.

Rubrika „A zašto“ pojavila se 1987. u *Njuzdeju*, sjajnom listu s raznovrsnim sadržajima, čija je redakcija na Long Ajlendu u Njujorku. Onda se preko organizacije *Los Anđeles tajmsa* za preuzimanje članaka raširila po celoj planeti. Prva knjiga pitanja i odgovora *A zašto?* objavljena je 1993. Ovo je nastavak.

A zašto? obuhvata niz naučnih pitanja, od „Zašto je nebo plavo?“ do „Zašto su mehurići okrugli?“ i „Zašto zvezde trepere?“. *A zašto? Planeta Zemlja* usmerena je prema našem malom plavom svetu – njegovim vulkanskim erupcijama, plovećim ledenim bregovima,

dugama koje se u luku pružaju preko neba. Ova knjiga istražuje zapanjuću raznovrsnost životinjskog sveta na Zemlji, od krava koje preživaju na pašnjacima do električnih jegulja koje varniče u dubinama Amazona. Ona ispituje neobične osobine ljudskog tela, od nabora na prstima koje imamo posle kupanja, i kijanja od 160 km/h do plakanja zbog crnog luka, i krčanja stomaka. Pored svega ostalog, ona objašnjava naše tvorevine koje nisu prirodne, ali su zato svojstvene samo čoveku – od žvakaće gume preko tabli čokolade do kompakt-diskova.

Lepo se provedite putujući kroz ovu knjigu. I slobodno pošaljite svoja pitanja običnom ili elektronskom poštom. Možda ćemo ih uvrstiti u neki budući članak ili u knjigu. Ovo je naša adresa:

How come?
P.O. Box 4564
Grand Central Station
New York, NY 10163

Howcome@word-detective.com

Jedva čekam da vidim šta *vas* zaista zanima!

Keti Volard

UZBURKANA ZEMLJA



Naša uzburkana planeta pojavila se iz mraka. U početku, dok je još bila u pelenama, Zemlja je rasla i zaokrugljivala se pod uticajem neprestane kiše otpadaka koji su pre četiri milijarde godina dolazili iz mladog solarnog sistema.

Danas je to plavo-beo svet, plav od vode na površini, beo od vodene pare koja plovi po nebu. Dok se Zemlja kao vrteška obrće vratolomnom brzinom od 1600 km/h, vulkani izbacuju reke vrelog usijanog kamenja iz njene unutrašnjosti. Ledeni bregovi veliki kao kuće otkidaju

se s njenih ledenih kapa i lagano plove po okeanima. Udubljenja koja su urezali glečeri pune se kišom. I povrhn svega, oblaci promenljivog oblika uz zaglušujuću buku šalju gromove prema zemlji.

Zašto su olujni oblaci tamni i zašto izgledaju zloslutno? Zašto se ujutru na travi skuplja rosa? Zašto su planinski vrhovi plavi, a nebo u suton crveno i ljubičasto? Pođite na put oko naše rodne planete i saznajte sve ovo.



Kako Zemlja održava brzinu svog obrtanja? Zašto se ne usporava?

Jeste li možda čuli za brodvejsku predstavu *Zaustavite Zemlju, hoću da siđem!*? Koliko god želeli da se odmorimo od svakodnevnog obrtanja, Zemlja se ne obazire i nastavlja da se vrti pretvarajući dan u noć, a zatim ponovo noć u dan.

Kolika je zapravo brzina naše planetarne vožnje? Velika drvena vrteška okreće se brzinom od približno 21 km/h, dok se Zemlja veselo vrti brzinom koja na ekvatoru iznosi 1600 km/h. Treba li nekom tableta protiv mučnine?

Niko nije morao da udari Zemlju kako bi počela da se vrti kao čigra. Zemlja i njene sestre planete rodile su se u oblaku gasa i pra-

šine koji se vrteo u svemiru, tako da su u život ušle kotrljajući se. (Smer i brzina obrtanja mladih planeta zavisili su i od sudara koje su pretrpele u početnim godinama Sunčevog sistema, kada je oblast oko Sunca podsećala na takmičenje u razaranju automobila.)

Mada se Zemlja već pri rođenju vrtela, brzina obrtanja uvek je bila promenljiva. Našoj planeti nije bio ugrađen uređaj za održavanje konstantne brzine. Na samom početku bila je to neverovatno hitra mala planeta, koja se obrtala vrtoglavom brzinom od oko 6400 km/h – zbog čega su dani trajali 6 sati. Ali tokom vekova obrtanje Zemlje se usporilo.

A zašto? Jedan od glavnih uzroka smanjenja brzine bilo je podizanje i spuštanje Zemljinih neizmernih okeana. Pljuskanje okeanskih plima i oseka deluje na planetu kao kočnice na automobil koji juri. Istini za volju, pošto plimu i oseku uglavnom stvara gravitaciono privlačenje Meseca, moglo bi se reći da se rotacija Zemlje usporava uglavnom zato što naša planeta ima veliki mesec. (Više o plimi i oseci naći ćete na strani 74.)

Naučnici kažu da se svakog veka Zemlja usporava za jednu do tri milisekunde dnevno (milisekunda je hiljaditi deo sekunde). Prema tome, otprilike svakih 100 godina dan se produžavao od približno 30 sekundi do gotovo 2 minuta. Za naredne 4000 godina ovo usporavanje će produžiti svaki dan za ceo sat.

Osim plime i oseke, kojima gospodari Mesec, i druge pojave utiču na obrtanje planete. Na primer, naučnici kažu da su ljudi građe-



Velika drvena vrteška okreće se brzinom od približno 21 km/h, dok se Zemlja veselo vrti brzinom koja na ekvatoru iznosi 1600 km/h.

njem brana i smeštanjem velikog dela slatke vode na Zemlji u ogromna akumulaciona jezera usporili Zemlju za nekoliko milisekundi.



Okeanske struje i velike pokretne mase toplog i hladnog vazduha takođe utiču na brzinu obrtanja. Tipičan uragan privremeno malčice usporava Zemlju, produžavajući dan za oko 2 mikrosekunde (dva milionita dela sekunde). El Ninjo, topla struja u Tihom okeanu koja pravi pometnju u vremenskim prilikama, takođe usporava Zemlju.



Prema naučnicima iz NASA, kada je El Ninjo na vrhuncu, uzrokuje produženje dana od oko 0,6 milisekundi. (Više o El Ninju naći ćete na strani 43.)

Međunarodna služba za Zemljinu rotaciju (IERS), čije ime kao da je iz nekog naučno-fantastičnog romana, prati umesto nas promene brzine naše planete. I upravo IERS odlučuje da li svetskom usklađenom univerzalnom vremenu treba dodati dopunsku sekundu da bi satovi ostali u skladu s kolebljivom Zemljom.

Kako je Zemlja nastala, i kakva je bila u početku?

ZVEZDA je rođena...
a zatim neke planete



Negde u
Mlečnom putu...



Oblaci prašine i gasa
privlače se i zbijaju...

Kada se gleda iz svemira, Zemlja nam je dobro poznata, kao rodna kuća: okeani jasnoplave boje; sive planine vrhova prekrivenih snegom; peskovite pustinje; površine obrasle zelenilom. Ali nekada davno, Zemlja je bila veoma mlada. Ova planeta u pelenama razlikovala se od odrasle planete kao što se danas Mars razlikuje od Zemlje.

Pre otprilike 4,6 milijardi godina – kada je vasiona imala već 10 milijardi godina – rođeni su naše sunce i planete oko njega. Sunce je jedna od oko 100 milijardi zvezda u galaksiji Mlečni put. Rođeno je u oblaku prašine i gasa između drugih zvezda. U orbiti oko novorođene zvezde nalaze se otpaci – gas i prašina – u obliku pljosnatog diska koji se obrće. Čestice se sudaraju i stvaraju veće čestice, kao pahulje koje se spajaju u snežnoj oluji. Bilo je potrebno



oko 100.000 godina da bi u unutrašnjem delu našeg solarnog sistema sitna zrnca narasla do stenovitih nebeskih tela veličine asteroida.

U početku je Zemlja bila stena koja je rasla dok je po njoj pljuštala kiša otpadaka, veličine od zrna peska do planine. (U početku je na Zemlju svakog dana padalo više od 60 miliona tona materijala. Danas je dnevna doza oko 150 tona materije – uglavnom suviše sitne da bi se videla.) Da bi narasla do svoje sadašnje veličine, Zemlji je trebalo oko 70 miliona godina.

Neprestani sudari toliko su zagrejali stenovitu površinu da se istopila. Zemlja je bila pokrivena morem istopljene lave, prekrivene tankim slojem tamnog, hladnijeg kamenja, poput žabokrečine u bari. Odozdo je, kroz pukotine, izbi-

* Na engleskom jeziku reči *sunce* (sun) i *sin* (son) izgovaraju se isto. (Prim. prev.)

jao plameni sjaj; prašina silovito izbačena uvis zamračivala je nebo i dani su bili tamni kao noći.

Tokom miliona godina, sudari su se proredili. Zašto? Broj tela koja su se kotrljala kroz Sunčev sistem, a nisu ih pokupile planete, bio je manji. Tako je površina Zemlje počela da se hladi i obrazovala se prava kora.

Vulkani su izbacivali ugljen-dioksid i vazduh, koji se do tada sastojao uglavnom od vodonika u gasovitom stanju. Ohlađena površina puna kratera uskoro je bila pokrivena vodom, jer se para kondenzovala i padala u kapima. Ledene komete iz spoljnog Sunčevog sistema dodavale su pri sudarima još vode. Pre približno 4,4 milijarde godina, Zemlja je već



Kada je bila u pelenama, Zemlja se od odrasle planete razlikovala kao što se danas razlikuje od Marsa.

bila potpuno pokrivena toplim okeanom, po kojem je stalno pljuštala kiša. Ali pre oko 4,2 milijarde godina, pojavilo se kopno. Uglavnom su to bili obodi kratera koji su ponegde štrčali iznad površine vode.



na godina. Zahvaljujući biljkama, danas čitate ovu knjigu. A ostalo je istorija, kao što se obično kaže.

Posle 70 miliona godina, posle mnogo nagomilavanja, sudaranja, zbijanja i privlačenja...



Unučići!

Da li vazduh ima težinu?



Ako nema povetarca, vazduh i ne primećujete. Ali milijarde molekula gasa neprestano lupaju po vašoj glavi i stomaku i rukama i nogama. Na primer, tipičan molekul azota na sobnoj temperaturi šiba brzinom od oko 1660 km/h. Ove molekule gasa pune energije zadržava Zemljina gravitacija,

inače bi jednostavno pobjegli u svemir. (Neki i pobjegnu, naročito oni najlakši, koji iz gornjeg graničnog sloja atmosfere odlete u nepoznatom pravcu.)

Vazduh na Zemlji sadrži 77 procenata molekula azota, zatim 21 procenat molekula kiseonika, a ostatak su drugi gasovi. Druge planete

imaju sopstvene recepte za sastav gasova koji ih obavijaju kao veo.

Naučnici mere težinu vazduha na osnovu veličine pritiska kojim on deluje na predmete na Zemlji. U bilo kojoj prosečnoj tački Zemljine površine vazduh pritiska svaki kvadratni centimetar vašeg tela silom od oko 0,85 kg. (Podignite teg od jednog kilograma i videćete da se u vazduhu krije prilično velika sila.)

Međutim, što se više penjete, to je vazduh ređi. Visoko u planinama, na 5486 metara, vazdušni pritisak je samo 0,428 kg/cm². (Ali ne radujte se što vam je teret spao s ramena – ovo takođe znači da udišete dvostruko manje molekula vazduha nego obično. Zbog toga se dobijaju vrtoglavica, ubrzano disanje i mučnina, simptomi visinske bolesti.)

Živi svet na Zemlji razvio se tako da može udobno da živi na površini ili blizu nje, s pritiskom vazduha baš ovolikim koliki jeste. Neke okeanske životinje i biljke razvile su se da podnesu mnogo više pritiske, u dubinama pod zajedničkom težinom atmosfere i okeana.

Naravno, druge planete imaju atmosferu čija je težina različita – ili gotovo da uopšte nemaju atmosferu. Na primer, Merkur ima retku, jedva primetnu atmosferu sastavljenu uglavnom od gasovitog natrijuma.

Ali kod njegove prve komšinice Venere priča je potpuno drugačija. Venera je obavijena ubitačno gustim slojem gasovitog ugljen-dioksida. Kada biste pokušali da šetate po nekoj ravni-

ci na Veneri, osećali biste se kao da hodate po dnu bazena. Ako biste novčić pustili da pada kroz vazduh na Veneri, on bi lagano odlepršao



U bilo kojoj prosečnoj tački Zemljine površine vazduh pritiska svaki kvadratni centimetar vašeg tela silom od oko 0,85 kg.

do tla kao da pada kroz tečnost. Težina vazduha bi bila doslovno razorna – preko 75 kilograma na svaki vaš kvadratni centimetar. Jupiter, gasoviti svet u spoljnom delu Sunčevog sistema, ima atmosferu koja bi vas kao slon pritisla silom od 86,8 kilograma po kvadratnom centimetru.

Nasuprot tome, vazduh na Marsu, koji se takođe sastoji uglavnom od molekula ugljen-dioksida, veoma je redak. Ako biste stajali na zardalov površini Marsa, atmosfera bi na svaki vaš kvadratni centimetar delovala silom od jedva 0,058 kilograma.

Zašto drveće i druge biljke iz vazduha uzimaju ugljen-dioksid, a mi uzimamo kiseonik?

Dok ovo čitate, širom sveta iz biljaka izlazi kiseonik – iz drveća u vašoj ulici, iz algi koje žive u jezercu gradskog parka, iz majušnog kaktusa na vašem prozoru. Na kopnu je ovaj proces nevidljiv: kiseonik koji biljke ispuštaju ne vidimo baš kao što ne vidimo ni vazduh koji udišemo. Ali pod vodom zaista možemo da vidimo mehuriće kiseonika kako cure iz lišća biljaka i plove po vodi. Zahvaljujući biljkama, vazduh na Zemlji sadrži više od jedne petine kiseonika – što nam savršeno odgovara za disanje.

Naučnici su u 17. veku počeli da shvataju da su biljke odgovorne za kiseonik. Pitali su se otkuda dolazi sav taj kiseonik. Zaključili su da bi vazduh oko nas trebalo da gubi kiseo-

nik. Uostalom, širom planete danonoćno gore vatre trošeći pri tom kiseonik. Milijarde živih bića, uključujući i ljude, udišu kiseonik, iskorišćavaju ga, a zatim izdišu ugljen-dioksid. Zašto se količina ugljen-dioksida u vazduhu ne povećava? I zašto kiseonik jednostavno ne nestane?

Neki naučnici su primetili da se sveća koja se ugasi pošto potroši sav kiseonik u malom zatvorenom prostoru, može ponovo upaliti ako prethodno neka živa zelena biljka provede neko vreme u tom istom prostoru. Postalo je očigledno da zelene biljke ispuštaju gas kiseonik. Ali kako – i zašto?

Evo kako. Zelene biljke koriste Sunčevu energiju da bi za sebe proizvele hranu – šećer.

Da bi proizvele šećer, one izvlače i vodu iz tla i ugljen-dioksid iz vazduha. Kiseonik se ispušta dok biljke sebi spremaju večeru. Moglo bi se reći da je kiseonik koji izlazi iz biljaka koje prave hranu sličan divnom mirisu koji se širi oko fabrike hleba.

Zelena boja je važan činilac procesa pravljenja hrane za biljku. Zelena boja u lišću biljaka potiče od pigmenta hlorofila. Jeste li zapamtili da biljka izvlači vodu iz tla? Svaki molekul vode ima dva atoma vodonika i jedan atom kiseonika. Hlorofil u lišću biljke koristi Sunčevu energiju da bi cepao molekule vode, razdvajajući vodonik i kiseonik.

Neki atomi se odmah ponovo spoje, stvarajući vodu. Ovaj proces oslobađa više energije nego što biljka može da iskoristi; biljka je zato koristi za stvaranje jedinjenja koje se zove

je nego što biljka može da iskoristi; biljka je zato koristi za stvaranje jedinjenja koje se zove



U atmosferi Zemlje ima mnogo kiseonika jer su biljke sladokusci.

ATP (adenozin-trifosfat). ATP uzima ugljenik iz ugljen-dioksida i atome vodonika dobijene cepanjem vode i pravi šećer – hranu za biljke!



(Svake godine, širom planete, vredne biljke naprave 150 milijardi tona šećera.)

Istovremeno, kiseonik koji je preostao od cepanja molekula vode odlazi u vazduh. I zato Zemljina atmosfera ostaje bogata kiseonikom – uzrok je to što biljke vole slatkiše. Ceo ovaj pro-

PROVEREN PODATAK

Noću, kada nema svetla, biljke se u stvari ponašaju slično nama: upijaju određenu količinu kiseonika iz vazduha i ispuštaju ugljen-dioksid kao otpadni proizvod. Na dnevnoj svetlosti, biljke takođe „udišu“ malo kiseonika, ali uglavnom vrše fotosintezu, tako da je količina kiseonika koji ispuštaju daleko veća od one koju uzimaju.

ces zove se „fotosinteza“, što potiče od grčkih reči koje znače „sjednjanje pomoću svetlosti“.

Fotosinteza biljaka, koja povećava količinu kiseonika, i disanje životinja koje povećava količinu ugljen-dioksida uglavnom su u ravnoteži. Ali od početka 19. veka nivo ugljen-dioksida polako se povećava. Pošto ugljen-dioksid upija Sunčevu toplotu, ako ga ima previše može doći do „efekta staklene bašte“, što znači da se toplota zadržava, a prosečne temperature na Zemlji povećavaju. Čak i malo povećanje može da izazove suše, proširi pustinje, i smanji količinu hrane koju možemo da proizvedemo.

Bilo bi od pomoći kada bi se pronašao način da se pri radu automobila i fabrika sagoreva manje benzina i uglja, jer bi se tako proizvelo manje ugljen-dioksida. Ali je isto tako važno da se prekine sečenje tropskih prašuma. One su najveći izvor zelenih biljaka na Zemlji, koji čisti vazduh od viška ugljen-dioksida i daje nam svež kiseonik za disanje.



Zašto dolazi do erupcija vulkana?



Je li se nekada strašno razbesneli i počeli da vičete, a onda se smirili? Tako ste smanjili unutrašnji pritisak kao kad otvorite ventil na čajniku. Zemlja ili Mesec smanjuju unutrašnji pritisak pomoću vulkana.

Zamislite usijanu peć. Vreli gasovi koji se u njoj skupljaju, stvaraju pritisak i teže da izađu.

Da bi smanjili pritisak, ljudi prave otvore za ispuštanje gasova. To su dimnjaci koje vidimo na skoro svakoj kući.

Vulkani su prirodni otvori na tlu – Zemljini kućni i fabrički dimnjaci. Vreli gasovi se izljevaju baš kao iz dimnjaka ili odvoda za paru na perionici rublja. Ali i vrela istopljena stena

može da se probije kroz Zemljine dimnjake, a mogu da izlete i komadi čvrste stene.

Evo kako sve to počinje. Duboko ispod zemlje, stenu pritiska ogromna težina kopna i okeana. Osim toga, što se dublje spuštate, sve je vrelije. (U središtu Zemlje temperatura može

dostići 2200°C.) U uslovima tako visoke temperature i pritiska stena se topi.

Tečna stena pod zemljom zove se magma. Istopljena stena, zbog manje gustine, teži da se probije kroz pukotine u čvrstoj steni. Magma koja pri erupciji izbije na površinu

zove se lava, i njena temperatura može biti 930°C.

Kako nastaje vulkan? Zamislite da je Zemljina površina gornja strana limenke gaziranog pića, a slaba oblast na kori – mesto na kojem se nalazi otvarač limenke. Kada se gazirano

piće protrese, ugljen-dioksid se širi, i može da se probije kroz tanku ivicu otvarača i probuši rupu na limenci. Slično tome, vreli gasovi i magma mogu da probiju rupu kroz slabu oblast na Zemljinoj kori i u mlazu izbiju napolje.

Vruć pepeo, hladna klima



Posle erupcije nekog velikog vulkana cela Zemlja može da dobije na poklon tamnocrvene zalaske sunca svake večeri, i to može potrajati mesecima – što je važan znak koji ukazuje na to da vulkani utiču na atmosferu. Pepeo koji se podiže i širi oko cele Zemaljske kugle lebdi u vazduhu i boji sutone življim bojama.

Ali uticaj vulkana na atmosferu planete može biti daleko veći od predivnih zalazaka sunca. Uzmimo na primer ono što se desilo u Sibiru pre nekoliko stotina miliona godina. Ako danas otputujete tamo možete da posetite „Sibirske klopke“, prostranstvo

pokriveno tvrdim vulkanskim stenama, koje se pruža na više od 1400 kilometara. Naučnici koji su ispitivali ove stene kažu da su stare oko 250 miliona godina. Pre nego što su se ohladile, bile su tečna lava. Samo na osnovu količine stena, koje bi se prostirale od Njujorka do Atlante u Džordžiji, može se zaključiti da su vulkani koji su ih izlili morali biti čudovišno veliki.

Naučnici veruju da su se erupcije sibirskih vulkana stalno ponavljale, izbacujući vrelu istopljenu stenu iz unutrašnjosti Zemlje približno 6.000.000 godina. I pri svakoj erupciji ispaljivali su tone pepela u nebo naše

planete. Takođe su u mlazevima izbacivali smrtonosne zagušljive gasove. Minerali su, topeći se, oslobađali sulfate, koji su se pri zagrevanju pretvarali u gas sumpor-dioksid.

Pepeo i gas koje su rigali sibirski vulkani podigli su se visoko u atmosferu. Pepeo je sprečavao deo Sunčeve svetlosti da dopre do Zemlje. Istovremeno, gasoviti sumpor-dioksid sjedinio se s vodom u vazduhu i nastala je nagrizaјуća sumporna kiselina. Kapljice kiseline odbijale su deo Sunčevih zraka nazad u svemir, još više hladeći vazduh.

Postepeno su se temperature svuda spustile. Ledene polarne kape su postale ogromne, jer se voda okeana smrzavala. Na kraju je veliki deo Zemlje ležao pod ledenim pokrivačem. Vreli vulkani započeli su novo ledeno doba.

U međuvremenu, po tlu su pljuštale kiše, a iz oblaka je lagano padao kiseo sneg.

Otprilike u vreme ove planetarne katastrofe, postepeno je izumrlo preko 90 procenata svih biljnih i životinjskih vrsta u morima na Zemlji, i od njih su ostali samo fosili. Mnogi naučnici za ovo masovno istrebljenje koje je trajalo hiljadama godina krive te vulkanske erupcije i događaje koji su usledili kao lančana reakcija. (Na strani 151 naći ćete drugačije mišljenje o tome šta je moglo da izazove tu katastrofu.)

